

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-241808  
 (43)Date of publication of application : 07.09.1999

(51)Int.Cl. F23D 11/38  
 F23D 11/28

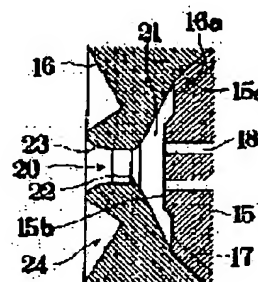
(21)Application number : 10-355108 (71)Applicant : TOTO LTD  
 (22)Date of filing : 14.12.1998 (72)Inventor : AKIYOSHI YASUSHI  
 NAGATA YUKITOSHI  
 OKAWA HIROYUKI

(54) SPRAY NOZZLE, AND LIQUID FUEL COMBUSTION DEVICE AS WELL AS WATER HEATER EQUIPPED THEREWITH

(57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a spray nozzle, capable of improving a turn-down ratio, and a fluid fuel combustion device as well as a water heater, which are equipped with such a nozzle.

**SOLUTION:** In a spray nozzle, a distributor 15, provided with inflow grooves 17 formed on the outer peripheral surface of the same and provided with return flow passages 18 formed in the same, is connected to the back surface of an orifice disc 16 equipped with a spraying orifice 20, and a whirling chamber 21 is formed between the back surface of the orifice disc 16 and the front surface of the distributor 15 to pass a part of inflow fluid from the inflow grooves 17 through the whirling chamber 21, and circulate the same into the return flow passages 18 while the spraying amount from the spraying orifice 20 is controlled by changing the amount of circulation. In such a spray nozzle, a taper surface 22, whose diameter is reduced in a curve toward the spraying direction gradually, is formed in the opening unit of inflow side of the spraying orifice 20 of the orifice disc 16.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 12.01.1999  
 [Date of sending the examiner's decision of rejection]  
 [Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]  
 [Date of final disposal for application]  
 [Patent number] 3252816  
 [Date of registration] 22.11.2001  
 [Number of appeal against examiner's decision of rejection]  
 [Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]  
 [Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-241808

(43) 公開日 平成11年(1999) 9月7日

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>

識別記号

F I

F 2 3 D 11/38  
11/28

F 2 3 D 11/38  
11/28

K

審査請求 有 請求項の数 4 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平10-355108  
実願平4-16767の変更  
(22) 出願日 平成4年(1992) 3月25日

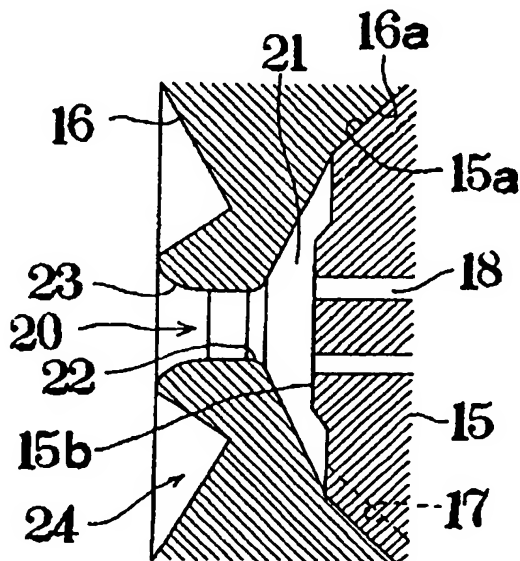
(71) 出願人 000010087  
東陶機器株式会社  
福岡県北九州市小倉北区中島2丁目1番1号  
(72) 発明者 秋吉 康史  
福岡県北九州市小倉北区中島2丁目1番1号 東陶機器株式会社内  
(72) 発明者 永田 幸利  
福岡県北九州市小倉北区中島2丁目1番1号 東陶機器株式会社内  
(72) 発明者 大河 広行  
福岡県北九州市小倉北区中島2丁目1番1号 東陶機器株式会社内  
(74) 代理人 弁理士 松尾 憲一郎

(54) 【発明の名称】 噴霧ノズル、及び同噴霧ノズルを搭載した流体燃料燃焼装置並びに水加熱装置

(57) 【要約】

【課題】 ターンダウン比を向上することができる噴霧ノズル、及びかかるノズルを搭載した流体燃料燃焼装置並びに水加熱装置を提供すること。

【解決手段】 噴霧用オリフィス20を備えるオリフィスディスク16の背面に、外周面に流入溝17を形成するとともに内部にリターン流路18を形成したディストリビュータ15を接合し、同オリフィスディスク16の背面とディストリビュータ15の前面との間に旋回室21を形成し、流入溝17からの流入流体の一部を旋回室21を通してリターン流路18に還流し、この還流量を変化させて噴霧用オリフィス20からの噴霧量を制御する噴霧ノズルにおいて、オリフィスディスク16の噴霧用オリフィス20の流入側開口部に、漸次噴霧方向に向けて曲線的に縮径するテーパ面22を形成した。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】中央部に噴霧用オリフィス(20)を具備するオリフィスディスク(16)の背面に、外周面に流入溝(17)を形成するとともに内部にリターン流路(18)を形成したディストリビュータ(15)を接合し、かつ、同オリフィスディスク(16)の背面とディストリビュータ(15)の前面との間に旋回室(21)を形成し、流入溝(17)からの流入流体の一部を旋回室(21)を通してリターン流路(18)に還流し、この還流量を変化させて噴霧用オリフィス(20)からの噴霧量を制御する噴霧ノズルにおいて、オリフィスディスク(16)の噴霧用オリフィス(20)の流入側開口部に、漸次噴霧方向に向けて曲線的に縮径するテーパ面(22)を形成したことを特徴とする噴霧ノズル。

【請求項2】噴霧用オリフィス(20)の流出側端面に油切溝(24)を形成したことを特徴とする請求項1記載の噴霧ノズル。

【請求項3】請求項1又は2記載の噴霧ノズルを搭載したことを特徴とする流体燃料燃焼装置。

【請求項4】請求項1又は2記載の噴霧ノズルを搭載したことを特徴とする水加熱装置。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、良好かつ安定した燃焼を得ることができる噴霧ノズル、及び、同噴霧ノズルを搭載した流体燃料燃焼装置並びに水加熱装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、流体燃料燃焼装置の一形態として、図5に示すように、灯油タンク70からヘッド差によりストレーナ71aを通して行き油管71に導かれた灯油を、ポンプ72によって加圧し、戻り式圧力噴霧ノズル73に供給して、同ノズル73の先端部より噴霧し、灯油の一部を戻り油管74を通り、流量調整弁75を介して行き油管71のポンプ72の上流側に戻す構成のものがある。また、かかる流体燃料燃焼装置は水加熱装置として用いられており、例えば、石油給湯機用燃焼装置が知られている。なお、図5において、76は戻り油管74の中途に設けた逆止弁である。

かかる構成によって、この流体燃料燃焼装置は、戻り油管74に設けた流量調整弁75の弁開度を変え、戻り油量を調節することで、噴霧量を広範囲に制御し、燃焼量を変えることができる。

【0003】即ち、ポンプ72より戻り式圧力噴霧ノズル73へ供給される灯油供給量 $Q_f$ は、戻り式圧力噴霧ノズル73から噴霧量 $Q_s$ と、戻り油管74を通り、行き油管71の上流側に戻る戻り油量 $Q_r$ とに分流するので、噴霧量 $Q_s$ は、灯油供給量 $Q_f$ から戻り油量 $Q_r$ を引いた量となるが、この戻り油量 $Q_r$ を変えることによって、噴霧量 $Q_s$ を調節することができる。

【0004】ところで、上記した戻り式圧力噴霧ノズル

73の先端部は、図6に示すように、中央部に噴霧用オリフィス80を具備するオリフィスディスク81の背面に、外周面に流入溝82を形成するとともに内部にリターン流路83を形成したディストリビュータ84を接合した構成となっており、また、オリフィスディスク81の背面とディストリビュータ84の前面との間には旋回室85が形成されている。

【0005】そして、流入溝82からの石油の一部を旋回室85を通してリターン流路83に還流し、この還流量を変化させて噴霧用オリフィス80からの噴霧量を制御するようにしている。

【0006】また、かかる戻り式圧力噴霧ノズル73を用いた石油燃焼装置においては、通常の条件下では、最大噴霧量と最小噴霧量との比（ターンダウン比）である流量調整範囲は $1/3.5 \sim 1/3.7$ 程度としている。

【0007】ここで、最小噴霧量とは、これ以上絞ると不適当な燃焼状態となる噴霧量をいう。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】しかし、上記した戻り式圧力噴霧ノズル73は、未だ、以下の解決すべき課題を有していた。

【0009】即ち、従来、上記した戻り式圧力噴霧ノズル73において、ターンダウン比を大きく取る程良好な燃焼を得られることは知られている。一方、最大燃料噴霧量における良好な燃焼効率を得るために、図6に示すように、直管状の噴霧用オリフィス80の噴出側開口80aの角度を広げればよいことも知られている。

【0010】しかし、ターンダウン比を大きくするため、噴霧用オリフィス80の噴出側開口80aの角度を単に広げただけでは、最小燃料噴霧量も増加してしまうために、ターンダウン比は殆ど変化せず、同比を大きくすることができない。

【0011】一方、ターンダウン比を大きくするため、流量調整範囲を越えて戻り式圧力噴霧ノズル73の最小噴霧量を絞ると、噴霧パターンが変化し、噴霧角度がさらに増大すると共に空気をリターン流路83へ巻き込んで噴霧の脈動化を生じ、燃焼が不安定となって、すすやにおい等が発生し、不適当な燃焼状態となってしまう。

【0012】本発明は、上記した課題を解決することができる噴霧ノズル、及び、同噴霧ノズルを搭載した流体燃料燃焼装置並びに水加熱装置を提供することを目的としている。

【0013】

【課題を解決するための手段】請求項1記載の本発明は、中央部に噴霧用オリフィスを具備するオリフィスディスクの背面に、外周面に流入溝を形成するとともに内部にリターン流路を形成したディストリビュータを接合し、かつ、同オリフィスディスクの背面とディストリビュータの前面との間に旋回室を形成し、流入溝からの流入流体の一部を旋回室を通してリターン流路に還流し、

この還流量を変化させて噴霧用オリフィスからの噴霧量を制御する噴霧ノズルにおいて、オリフィスディスクの噴霧用オリフィスの流入側開口部に、漸次噴霧方向に向けて曲線的に縮径するテーバ面を形成した噴霧ノズルに係るものである。従って、噴霧用オリフィスへの燃料流入時の抵抗を減少することができ、その結果、流速が増加することができ、また、燃料の微細化が促進され、最大燃焼量を大きくすることができる。一方、噴霧用オリフィスの噴霧角度を必要以上に大きくしなくてもよいので、最小燃焼量はそのままに保持することができるので、ターンダウン比を大きくすることができ、良好な燃焼を得ることができる。

【0014】また、請求項2記載の本発明は、前記噴霧用オリフィスの流出側端面に油切溝を形成したことに特徴を有する。従って、燃料噴霧量が少なくなった場合、燃料噴霧角度を大きくとれるようにして油垂れを防止できる。

【0015】また、請求項3記載の本発明は、上記の噴霧ノズルを搭載した流体燃料燃焼装置に係るものである。

【0016】また、請求項4記載の本発明は、上記の噴霧ノズルを搭載した水加熱装置に係るものである。

【0017】

【発明の実施の形態】以下、添付図を参照しながら、本発明に係る戻り式圧力噴霧ノズルAを具体的に説明する。

【0018】なお、戻り式圧力噴霧ノズルAを搭載した流体燃料燃焼装置、及び、水加熱装置としては、従来技術で説明した石油給湯機用燃焼装置があるが、その全体的な構成は従来同様なのでここでの説明は省略する。

【0019】図1に戻り式圧力噴霧ノズルAの全体構成を示しており、同ノズルAは、筒状本体11の前部にノズルヘッド12を嵌合連結することによって構成されており、両者間には、噴出流路13を形成するとともに、筒状本体11内に主リターン流路14を形成している。なお、図1において、10はフィルタである。

【0020】図1及び図2に、上記した戻り式圧力噴霧ノズルAの先端部構造を示す。

【0021】図示するように、筒状本体11は、その先端に、截頭円錐状のディストリビュータ15を連結するとともに、ノズルヘッド12は、その中央部に設けた嵌合取付孔19に、オリフィスディスク16を嵌着している。

【0022】また、ディストリビュータ15は、その前部をなす凸状テーバ外周面15aに複数条の偏心させた流入溝17を設けるとともに、その中央部に上記した主リターン流路14と連通するリターン流路18を設けている。

【0023】一方、オリフィスディスク16は、図2に示すように、その中央部に細孔である噴霧用オリフィス20を貫通状態に穿設するとともに、その後面に、上記したディストリビュータ15の凸状テーバ外周面15aと対応す

る凹状テーバ内周面16aを形成している。

【0024】そして、図2に示すように、オリフィスディスク16の凹状テーバ内周面16aには、ディストリビュータ15の凸状テーバ外周面15aが接合して、オリフィスディ前記噴霧用オリフィスの流出側端面に油切溝を形成したことに特徴を有する。従って、燃料噴霧量が少なくなった場合、燃料噴霧角度を大きくとれるようにして油垂れを防止できる。

【0025】スク16の凹状テーバ内周面16aとディストリビュータ15の前部截頭面15bとの間に旋回室21を形成している。

【0026】かかる構成によって、噴出流路13と流入溝17を通して旋回室21へ流入した燃料の一部を、リターン流路18及び主リターン流路14を通して戻り油管74へ還流し、この還流量を変化させて、オリフィスディスク16の噴霧用オリフィス（燃料通過孔）20からの噴霧量を制御しながら、燃料を外部に噴霧状に噴出することができる。

【0027】本発明は、上記した戻り式圧力噴霧ノズルAの構成において、さらに、ターンダウン比を向上した構成に特徴を有する。

【0028】即ち、図2に示すように、オリフィスディスク16の噴霧用オリフィス20の流入側開口部は、漸次噴霧方向に向けて縮径するテーバ面22を形成している。

【0029】しかも、かかるテーバ面22は、漸次噴霧方向に向けて縮径する、内側膨出の曲線的なテーバ状としている。

【0030】このように、噴霧用オリフィス20の流入側開口部に、漸次噴霧方向に向けて曲線的に縮径するテーバ面22を形成することによって、噴霧用オリフィス20への燃料流入時の抵抗が減少し、流速が増加することにより燃料の微細化が促進され、最大燃焼量を大きくすることができる。一方、噴霧用オリフィス20の噴霧角度を大きくしなくてもよいので、最小燃焼量はそのままに保持することができる。

【0031】従って、戻り式圧力噴霧ノズルAを装着した石油給湯機用燃焼装置のターンダウン比を大きくすることができ、良好な燃焼を得ることができる。

【0032】また、図2に示すように、オリフィスディスク16の噴霧用オリフィス20の流出側開口部においても同様にテーバ面23を形成している。

【0033】かかるテーバ面23によって、最小燃料噴霧量を保持しながら、最大燃料噴霧量だけを、さらに増加でき、最大燃料噴霧時における良好な燃焼効率をさらに向上することができる。

【0034】なお、本出願人が行った実験によれば、上述したオリフィスディスク16の噴霧用オリフィス20の孔径は、定格の噴霧量によって異なるが、噴出圧が7 kgf/cm<sup>2</sup>、最大噴霧量が3.7 リットル/hr の場合、0.28mmでよかった。この孔径は、石油給湯機の噴霧ノズルの通常

の燃料通過孔径である0.25〜0.3mmの範囲内である。

【0035】また、オリフィスディスク16の噴霧オリフィス20の流入側開口部と流出側開口部にそれぞれ設けたテーバ面22,23の曲率を、0.2〜0.6mmとした。特に、曲率を0.45mmとした場合が、最も良好な燃焼が得られた。

【0036】さらに、本実施の形態では、オリフィスディスク16の噴霧用オリフィス20の流出側端面に環状の油切溝24を形成しており、燃料噴霧量が少なくなった場合、燃料噴霧角度を大きくとれるようにして、油垂れを防止している。

【0037】また、上記したテーバ面23,24は、図4に示すように、パンチ32を用いることによって、容易かつ正確に形成することができる。

【0038】即ち、まず、図3に示すように、ドリル28によって、オリフィスディスク16の中央部に噴霧用オリフィス20を切削加工する。本実施例においてはドリル28を用いて噴霧用オリフィス20を加工したが、リーマ等を用いての加工も可能である。

【0039】次に、図4に示すように、パンチ本体30の基部周縁に環状の凹状曲面31を有し、パンチ32のパンチ本体30の突出量は図示しない手段により拘束し、パンチ本体30とパンチガイド33とを一体的に押圧し、オリフィスディスク16の噴霧用オリフィス20内に、流出側開口部側から挿入するとともに、同凹状曲面31によって流出側開口部を塑性加工して、環状のテーバ面23を形成する。尚、環状のテーバ面23の大きさはパンチ本体30の突出量を変化させることにより決定される。

【0040】次に、オリフィスディスク16を反転し、再度、同噴霧用オリフィス20内に流入側開口部側から挿入するとともに、同凹状曲面31によって流出側開口部を塑性加工して、環状のテーバ面22を形成する。

【0041】

【発明の効果】①請求項1記載の本発明では、中央部に噴霧用オリフィスを具備するオリフィスディスクの背面に、外周面に流入溝を形成するとともに内部にリターン流路を形成したディストリビュータを接合し、かつ、同オリフィスディスクの背面とディストリビュータの前面との間に旋回室を形成し、流入溝からの流入流体の一部を旋回室を通してリターン流路に還流し、この還流量を変化させて噴霧用オリフィスからの噴霧量を制御する噴霧ノズルにおいて、オリフィスディスクの噴霧用オリフィスの流入側開口部を、漸次噴霧方向に向けて曲線的に縮径するテーバ面を形成している。

【0042】従って、噴霧用オリフィスへの燃料流入時

の抵抗が減少し、流速が増加することにより燃料の微細化が促進され、最大燃焼量を大きくすることができる。一方、噴霧用オリフィスの噴霧角度を大きくしなくてもよいので、最小燃焼量はそのままに保持することができる。従って、ターンダウン比を大きくすることができ、良好な燃焼を得ることができる。

【0043】また、噴霧圧力を下げることができるので、燃焼時の騒音を低減することができる。

【0044】②請求項2記載の本発明では、前記噴霧用オリフィスの流出側端面に油切溝を形成したことにより、燃料噴霧量が少なくなった場合、燃料噴霧角度を大きくとれるようにして油垂れを防止することができる。

【0045】③請求項3記載の本発明では、流体燃料燃焼装置に上記①、②に係る噴霧ノズルを搭載したので、燃焼能力が優れ、かつ、静粛な装置とすることができる。

【0046】④請求項4記載の本発明では、水加熱装置に上記①、②に係る噴霧ノズルを搭載したので、燃焼能力が優れ、かつ、静粛な装置とすることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る戻り式圧力噴霧ノズルの一部断面正面図である。

【図2】同ノズルの先端部構造の拡大断面正面図である。

【図3】オリフィスディスクへの噴霧用オリフィスの形成方法の説明図である。

【図4】噴霧用オリフィスの流入側開口部及び流出側開口部へのテーバ面の形成方法の説明図である。

【図5】戻り式圧力噴霧ノズルを具備する石油燃焼装置の概念的構成図である。

【図6】従来の戻り式圧力噴霧ノズルの先端部構造の拡大断面正面図である。説明図である。

【符号の説明】

A 戻り式圧力噴霧ノズル

11 筒状本体

12 ノズルヘッド

13 噴出流路

14 主リターン流路

15 ディストリビュータ

16 オリフィスディスク

17 流入溝

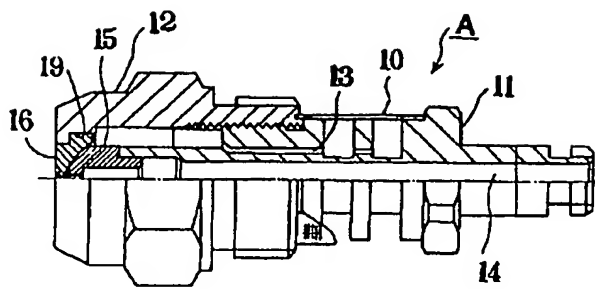
18 リターン流路

20 噴霧用オリフィス

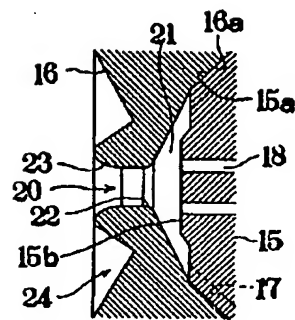
22 テーバ面

23 テーバ面

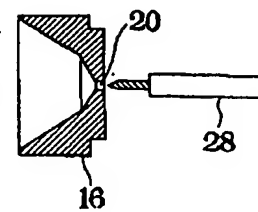
【図1】



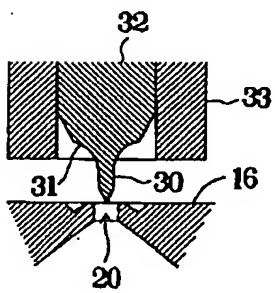
【図2】



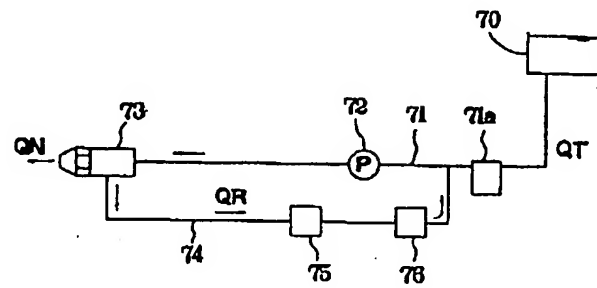
【図3】



【図4】



【図5】



【図6】

